



Wasserverschmutzung : In der Donau mehr Plastikteilchen als Fischlarven



[Wissen](#)

Wasserverschmutzung

18.08.14

In der Donau mehr Plastikteilchen als Fischlarven

Gefährlich sind die Teile, die man nicht sieht: Mikroplastik aus Kosmetik oder Kleidung treibt nicht nur im Meer, sondern auch in Flüssen und Seen. Forscher sind angesichts des Ausmaßes überrascht.

Von Annett Stein



Foto: Getty Images Plastikmüll in Gewässern wird gerade dann gefährlich, wenn man die kleinsten Teilchen nicht mehr sieht

Bunte Krümel im Sand: An Stränden wird für jeden sichtbar, dass Plastikmüll ein immenses Problem geworden ist. Es gibt schockierende Bilder – von verhungerten Albatrossen etwa, zwischen deren Knochen bunte Kunststoffbündel liegen, wo einst der Magen war.

Weit üblere Folgen aber könnten die winzigen, mit bloßem Auge oft nicht sichtbaren Mikropartikel haben, und das nicht nur im Meer. "Stehende Binnengewässer sind ähnliche Senken wie Meere", ist Christian Laforsch von der Universität Bayreuth überzeugt. Nur gebe es dazu weit weniger Studien.

"Die Kontamination ist sicher schon vorhanden", sagt Laforsch. "Es wurde bloß lange nicht wahrgenommen."

Eine im März im Fachjournal ["Environmental Pollution"](#) veröffentlichte Studie zeigt, dass in der Donau stellenweise mehr Plastikpartikel als Fischlarven treiben. Im zweitgrößten Fluss Europas finden sich nach Schätzung der Forscher um Hubert Keckeis von der Universität Wien im Schnitt 317 Plastikpartikel und nur 275 Fischlarven je 1000 Kubikmeter Wasser.

In Muscheln und Schnecken sind die Mikropartikel schon zu finden

Am italienischen Gardasee liegen Partikel von weniger als fünf Millimetern in manchen Uferbereichen so dicht wie an Meeresstränden, hatte zuvor ein Team um Laforsch in der Fachzeitschrift ["Current Biology"](#) berichtet. Die Krümel bestehen aus Kunststoffen wie PVC, Polystyrol oder Polyurethan, oft sind Chemikalien wie Weichmacher oder Flammschutzmittel zugesetzt.

Die Kunststoffteile stammen Laforsch's Analyse zufolge vorwiegend von [Konsumgütern](#) und Verpackungen und geraten direkt oder durch Verwehungen von Mülldeponien in den See. In Würmern, Schnecken, [Muscheln](#), Wasserflöhen und Muschelkrebsen ließen sich bereits aufgenommene Mikropartikel nachweisen.

Erwartet hatten die Forscher eine weit geringere Verschmutzung: Der Gardasee liegt unterhalb der Alpen, Bäche und Flüsse haben keine lange Strecke bis zu ihrer Mündung – entsprechend kurz sind die möglichen Eintragswege.

Es sei anzunehmen, dass Gewässer nahe von städtischen Zentren und Industriegebieten noch viel stärker belastet sind, sagt Laforsch. Bisher hätten sich allerdings nur wenige Studien überhaupt mit Mikropartikeln in Binnengewässern beschäftigt.

"Darum gibt es noch sehr viele und sehr große Fragezeichen", sagt er. Das gelte für die Quellen, die eingetragenen Mengen und den Verbleib ebenso wie für die Folgen für Tiere und Ökosysteme.

Überreste von Duschgel oder Kunststoffkleidung

Feines Plastikgranulat wird zum Beispiel für [Kosmetikprodukte](#) verwendet: in Peelings, als Massageperlen in Duschgelen oder auch in Zahnpasten.

Weit größer dürfte allerdings die Menge von aus Waschmaschinen stammenden Partikeln sein. Eine Analyse habe gezeigt, dass bei der Reinigung synthetischer Kleidung mehr als 1900 Fasern je Waschgang im Abwasser landen, sagt Laforsch.

In der Medizin beruhen viele Präparate auf Kunststoffbasis. Auch bei technischen Prozessen wie der Herstellung von Lebensmitteln oder Wascharmatoren wird Mikroplastik freigesetzt.

So gelangen die Nanopartikel auf Anbaufelder

Unklar ist noch weitgehend, wie viele und welche der Partikel in Kläranlagen abgefangen werden. Eine erste Studie aus Sankt Petersburg in Russland dazu weist zwar darauf hin, dass erhebliche Anteile zurückgehalten werden.

"Aber das ist nur ein Teil des Problems", erklärt der Geochemiker Peter Grathwohl von der Universität Tübingen. Bei starkem Regen sei die Kapazität der Klärwerke rasch ausgeschöpft. "Wenn es kein Rückhaltebecken gibt, fließt der Überlauf ungefiltert in die Flüsse."

Zudem – das zeigte auch die Studie im Petersburger Klärwerk – sammeln sich ausgefilterte Mikropartikel im Klärschlamm. Der aber landet in Deutschland oft auf Feldern oder im Kompost. Jährlich fallen nach Daten des Statistischen Bundesamtes rund zwei Millionen Tonnen Klärschlamm (Trockenmasse) an.

Auch wenn in den vergangenen Jahren ein wachsender Anteil verbrannt wurde: Etwa die Hälfte des Schlamms wird noch immer zur Düngung in der [Landwirtschaft](#) genutzt, landbaulich etwa zur Rekultivierung verwendet oder kompostiert.

"Vieles, was auf die Felder kommt, geht in den Boden oder wird ins Wasser gespült", sagt Laforsch. Zu den sogenannten primären Partikeln aus dem Abwasser kämen die sekundären hinzu: Krümel größerer Fragmente wie Flaschen oder Einkaufstüten, die von UV-Licht, durch mechanische Einflüsse oder auch Mikroorganismen zersetzt wurden. "Irgendwann sind es Nanopartikel, die mit bloßem Auge nicht mehr zu sehen sind."

Je kleiner, desto gefährlicher

Auf dem Wasser treibender Plastikmüll sieht nicht schön aus, die unsichtbaren Minipartikel bereiten den Forschern aber weit größere Sorgen. "Je kleiner sie sind, desto leichter können die Partikel von Tieren aufgenommen werden", sagt der Ökotoxikologe Stephan Pflugmacher Lima von der TU Berlin. Damit seien sie auch als gefährlicher einzuschätzen.

Und die Krümel reichern Schadstoffe an. "Kunststoffpartikel sind ein Schwamm für hydrophobe Schadstoffe", erklärt Gesine Witt von der HAW Hamburg.

Pestizide wie DDT zählen dazu, Polychlorierte Biphenyle (PCB) und Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) – allesamt gesundheitsschädlich oder krebserregend. "Ihre Konzentration kann in den Plastikpartikeln bis zu 100.000-fach höher sein als in der Umgebung."

Aus diesem Grund würden Kunststoffe gerne genutzt, um für Analysen Schadstoffe aus der Luft oder dem Wasser zu sammeln, sagt Grathwohl. Viele der gebundenen Substanzen stammten aus Verbrennungsprozessen, auch Pestizide, Arznei- und Desinfektionsmittel seien mögliche Quellen.

Die Schadstoffe würden nicht nur angereichert, sondern – an die Partikel gebunden – auch beschleunigt transportiert. Zudem seien sie schlechter für den Abbau durch Mikroorganismen verfügbar.

Die Energiereserven der Wattwürmer schwinden

"In Sand und sandigen Sedimenten können sich plötzlich Schadstoffe sammeln, die es dort vorher nie gegeben hat", erklärt Witt. In Schweden seien von Papierfabriken lange tonnenweise Zellulosefasern [ins Meer gespült](#) worden, nennt Grathwohl ein Beispiel. "In der Folge haben sich dort im Sediment Dioxine und PCBs angereichert."

Zudem werden den Kunststoffen zugefügte [toxische Substanzen](#) wie Weichmacher und Flammschutzmittel wieder an die Umgebung abgegeben. Das spiele möglicherweise auch im Verdauungstrakt von Tieren eine Rolle, sagt Laforsch. Auch dazu gibt es bisher kaum Untersuchungen.

"Primär betroffen sind filtrierende Organismen wie Muscheln oder auch Wasserflöhe, die das Plastik eintrudeln", ist Pflugmacher überzeugt. Er zeigte an Muscheln, wie sich Mikroplastik im Gewebe anreichern kann. "Unsere Hypothese ist, dass dadurch möglicherweise Entzündungsreaktionen beispielsweise durch mechanische Reizungen ausgelöst werden."

Bei Wattwürmern ergab eine Studie, dass die Energiereserven der Tiere schwinden, wenn sie mit dem Sediment Partikel aus Hart-PVC aufnehmen. Ursachen seien eine verringerte Fressaktivität, die längere Verweildauer der Partikel im Darm sowie Entzündungsreaktionen im Körper der Tiere, schrieb das Team um Stephanie Wright von der englischen University of Exeter im Fachmagazin "Current Biology".

Fische nehmen die Partikel über erbeutete Wasserorganismen und beim Trinken auf – für den Menschen scheint das aber zunächst wenig relevant, da Fischinnereien kaum gegessen werden.

280 Millionen Tonnen Kunststoff pro Jahr

Ohnehin müsse der Mensch nicht auf Nahrungsketteneffekte warten, so Pflugmacher: Wenn sich jemand mit einer Zahncreme voller Plastikkügelchen die Zähne putze, spucke er sicher nicht alle davon wieder aus. Die Hersteller der ersten Kunststoffe dürften kaum geahnt haben, dass sich ihre Produkte später sogar in Gesichtspuder und Medikamenten wiederfinden.

Der Siegeszug der Kunststoffe begann um 1950. Damals wurden weltweit eine Million Tonnen Kunststoff hergestellt – vier Jahrzehnte später waren es schon gut 100 Millionen. Mittlerweile werden nach Daten des Branchenverbandes PlasticsEurope weltweit mehr als 280 Millionen Tonnen pro Jahr produziert.

Auf den deutschen Markt werden jährlich etwa zehn Millionen Tonnen neuer Kunststoffprodukte gebracht, sagt Claus Gerhard Bannick vom Umweltbundesamt.

Zwar besitze Deutschland ein sehr gutes Rücknahme- und [Verwertungssystem](#) für Abfälle aus Kunststoffen, insbesondere für Verpackungen. "Aber wenn schon wenige Prozentanteile einfach auf Straßen und Wegen weggeworfen werden, kommen durchaus beachtliche Mengen zusammen."

Von plastikverseuchten Flüssen wie in Asien sei man hierzulande weit entfernt. "Letztendlich gehen aber auch diese Stoffflüsse ins Meer", so Bannick weiter. "Somit ist dies auch kein nationales Problem, sondern ein internationales."

Die Teilchen werden auch in Hunderten Jahren noch da sein

Und eines mit großer Zukunft – nicht nur wegen der weiter steigenden Produktionsraten, sondern auch wegen der immensen Haltbarkeit.

Aktuell gehen Experten davon aus, dass es zum Teil mehrere Hundert Jahre dauern kann, bis Plastikteile aus der Umwelt verschwunden sind. Diese Zahlen seien geschätzt und würden in den aktuellen wissenschaftlichen Diskussionen hinterfragt, sagt Bannick. Je nach Material seien immense Zeiträume aber durchaus wahrscheinlich.

Genaue Daten fehlen, ebenso eine einheitliche Untersuchungsmethodik – wie bei so vielen anderen Aspekten. Bisher gebe es kein einheitliches Verständnis zum "Untersuchungsgegenstand Mikroplastik", sagt Bannick.

Die Plastikpartikel sind in der Luft, im Boden, im Wasser

Demnach wurde bislang für Mikroplastik nur eine Obergrenze von fünf Millimetern festgelegt. Auch die Material-Eingrenzung sei noch nicht klar, so Bannick. "Allein in Deutschland gibt es mehrere 10.000 Tonnen Reifenabrieb im Jahr – gehört der dazu?"

Auf jeden Fall seien Mikropartikel ein zunehmendes und allgegenwärtiges Problem, betont Laforsch. "In jedem Raum fliegen Plastikpartikel durch die Luft, wir haben sie im Boden, im

Wasser, überall." Es sei dringend nötig, dem Phänomen und seinen Folgen näher auf den Grund zu gehen.

"Eines ist sicher", sagt Witt. "Es wird nicht reichen, Zahnpasta wieder kunststofffrei zu machen."